

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-284615

(43)Date of publication of application : 07.10.1994

(51)Int.Cl.

H02K 3/28

H02K 19/22

(21)Application number : 05-074417

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1993

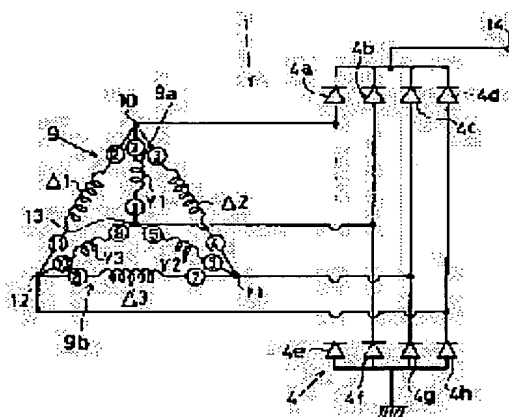
(72)Inventor : SHICHIJIYOU AKICHIKA

(54) ELECTRIC ROTATING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an electric rotating machine in which electromagnetic noise is reduced without complicating the winding work for the stator core.

CONSTITUTION: A stator core to be applied with a stator coil 9 has an inner periphery provided with 36 slots for containing the stator coil 9 wherein the number of slots per pole per phase is set at 1. The stator coil 9 comprises a first winding circuit 9a comprising three first windings Y1, Y2, Y3 connected in star, and a second winding circuit 9b comprising three second windings $\Delta 1$, $\Delta 2$, $\Delta 3$ connected in delta and connected in parallel with the first winding circuit 9a. The first winding circuit 9a employs full-pitch winding having coil side interval of electric angle π , whereas the second winding circuit 9b employs fractional pitch winding having coil side interval of electric angle $2\pi/3$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3455988

[Date of registration]

01.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-284615

(43) 公開日 平成6年(1994)10月7日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 2 K 3/28

19/22

識別記号

N

庁内整理番号

7346-5H

7254-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全4頁)

(21) 出願番号 特願平5-74417
 (22) 出願日 平成5年(1993)3月31日

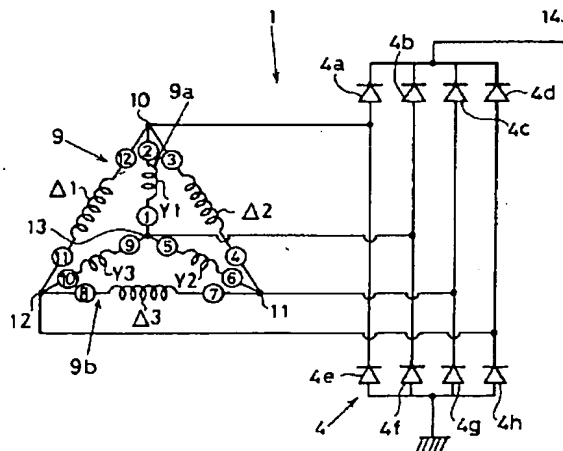
(71) 出願人 000004260
 日本電装株式会社
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (72) 発明者 七條 彰哉
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
 装株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【目的】 回転電機において、固定子鉄心への巻線作業が煩雑になることなく、電磁的な騒音を低減すること。

【構成】 ステータコイル9が巻装されるステータコアは、その内周にステータコイル9を収納するための36本のスロットが設けられ、毎極毎相のスロット数が1個となっている。ステータコイル9は、3つの第1巻線Y1、Y2、Y3をY形に結線した第1巻線回路9aと、3つの第2巻線 $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 、 $\Delta 3$ を Δ 形に結線して、第1巻線回路9aと並列に接続された第2巻線回路9bとから成る。第1巻線回路9aは、コイル辺間隔が電気角 π の全節巻とされ、第2巻線回路9bは、コイル辺間隔が電気角 $2\pi/3$ の短節巻とされている。



3

巻線回路9aと、3つの第2巻線 $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 、 $\Delta 3$ を Δ 形に結線した第2巻線回路9bとから成る。第1巻線回路9aと第2巻線回路9bとは、第1巻線Y1と第2巻線 $\Delta 1$ の各巻き終わりおよび第2巻線 $\Delta 2$ の巻き始めが1か所に結線されて三相線間の第1端子10を形成し、第1巻線Y2と第2巻線 $\Delta 2$ の各巻き終わりおよび第2巻線 $\Delta 3$ の巻き始めが1か所に結線されて三相線間の第2端子11を形成し、第1巻線Y3と第2巻線 $\Delta 3$ の各巻き終わりおよび第2巻線 $\Delta 1$ の巻き始めが1か所に結線されて三相線間の第3端子12を形成している。また、図2（ステータコイル9の巻線仕様図）に示すように、第1巻線回路9aは、コイル辺間隔が電気角 π の全節巻とされ、第2巻線回路9bは、コイル辺間隔が電気角 $2\pi/3$ の短節巻とされている。なお、図2の各円内に示す数字は、図1の結線図との対応を示すものである。

【0008】三相整流回路4は、図1に示すように、8個のダイオード4a~4hから構成されて、ステータコイル9の第1端子10、第2端子11、第3端子12、および第1巻線回路9aの中性点13に接続され、第1巻線回路9aと第2巻線回路9bで発生した交流電流を直流電流に整流する。この三相整流回路4の出力は、出力端子14を介してバッテリーや電気負荷に供給される。

【0009】次に、本実施例の作動および効果を説明する。ステータコイル9は、全節巻である第1巻線回路9aと、コイル辺間隔が電気角 $2\pi/3$ の短節巻とした第2巻線回路9bとを組み合わせることにより、図3の電圧ベクトル図に示すように、各第1巻線Y1、Y2、Y3と各第2巻線 $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 、 $\Delta 3$ に流れる電流が電気角で 30° だけ位相差を持つことになる。従って、ある時刻t1と、それから電気角 30° 分経過した時の時刻t2とを比べると、ステータ3側の空隙起磁力分布が電気角 30° 分だけロータ2の回転方向に同一形状で移動することになる。すなわち、ステータ3側の空隙起磁力分布は、ロータ2の回転とともにロータ2に静止した位置関係で移動することになる。この結果、ロータ2側の界磁起磁力分布とステータ3側の空隙起磁力分布との磁気作用力は、ロータ2の回転方向における回転位置にかかわらず略一定値となり、結果的にロータ2とステータ3との間に大きな脈動加振力が発生することはなく、電磁的な騒音を低減することができる。また、上述のように電磁的な騒音を減少する上で、全節巻された第1巻線回

4

路9aと短節巻された第2巻線回路9bとを組み合わせることにより、毎極毎相のスロット数を1とすることができるため、従来（毎極毎相のスロット数が2）のようにステータコア8への巻線作業が煩雑になることはない。

【0010】本実施例では、Y形に結線された第1巻線回路9aと Δ 形に結線された第2巻線回路9bとを図1に示したようにベクトル図合成頂点が一致するように接続したことにより、第1巻線回路9aと第2巻線回路9bの第1端子10、第2端子11、第3端子、および第1巻線回路9aの中性点13を単一の三相整流回路4に接続することができる。また、第1巻線回路9aの中性点13よりエキサイタ出力電流を自由に取り出すことができる。さらに、第2巻線回路9bがコイル辺間隔を電気角 $2\pi/3$ の短節巻としたことにより、第2巻線回路9bの第三高調波起磁力を0にすることができる。従って、第2巻線回路9bを Δ 形に結線することによって、 Δ 形結線回路に発生する第三高調波循環電流をなくすことができ、この循環電流による温度上昇を抑えることができる。

【0011】

【発明の効果】本発明の回転電機は、毎極毎相のスロット数をとする固定子鉄心に対して、第1巻線回路を全節巻で巻装し、第2巻線回路を電気角 $2\pi/3$ のコイル辺間隔で巻装したことにより、巻線作業が煩雑になることなく、電磁的な騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ステータコイルの結線図である。

【図2】ステータコイルの巻線仕様図である。

【図3】ステータコイルの電圧ベクトル図である。

【図4】交流発電機の要部断面図である。

【図5】従来技術に係るステータコイルの結線図である。

【図6】従来技術に係るステータコイルの電圧ベクトル図である。

【符号の説明】

- 1 交流発電機（回転電機）
- 8 ステータコア（固定子鉄心）
- 9a 第1巻線回路
- 9b 第2巻線回路
- Y1、Y2、Y3 第1巻線
- $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 、 $\Delta 3$ 第2巻線

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 3つの第1巻線をY形あるいはΔ形に結線した第1巻線回路と、

3つの第2巻線をY形あるいはΔ形に結線して、前記第1巻線回路と並列に接続した第2巻線回路とを備え、毎極毎相のスロット数を1とする固定子鉄心に対して、前記第1巻線回路を全節巻で巻装し、前記第2巻線回路をコイル辺間隔が電気角 $2\pi/3$ の短節巻で巻装したことを特徴とする回転電機。

【請求項2】 前記第1巻線回路および前記第2巻線回路は、各前記第1巻線および各前記第2巻線のベクトル図合成頂点が一致するように結線されたことを特徴とする請求項1記載の回転電機。

【請求項3】 前記第1巻線回路をY形に結線し、前記第2巻線回路をΔ形に結線したことを特徴とする請求項1記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、三相交流発電機、三相誘導電動機等の回転電機に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、回転電機の電磁的な騒音を防止するものとして、特開平4-8140号公報に開示された技術が知られている。この技術は、図5に示すように、3つの第1巻線100をY形に結線したY形三相結線回路101と、3つの第2巻線102をΔ形に結線したΔ形三相結線回路103とを組み合わせ、図6のベクトル図に示すように、第1巻線100の電圧ベクトル104と第2巻線102の電圧ベクトル105との位相差を 30° として、回転子の回転に対する固定子側の空隙起磁力分布を均一化することにより、電磁的な騒音を抑えたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記の技術では、第1巻線100と第2巻線102とのベクトル位相差を 30° とすることから毎極毎相のスロット数が2となるため、ステータコアのスロットを超多スロットとすることが必要であり、そのために巻線作業が煩雑になるという課題を有していた。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、固定子鉄心への巻線作業が煩雑になることなく、電磁的な騒音を低減することのできる回転電機の提供にある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、以下の3つの技術的手段を採用した。

【請求項1記載の発明】 3つの第1巻線をY形あるいはΔ形に結線した第1巻線回路と、3つの第2巻線をY形あるいはΔ形に結線して、前記第1巻線回路と並列に接続した第2巻線回路とを備え、毎極毎相のスロット数を1とする固定子鉄心に対して、前記第1巻線回路を全節

2

巻で巻装し、前記第2巻線回路をコイル辺間隔が電気角 $2\pi/3$ の短節巻で巻装する。

【請求項2記載の発明】 前記第1巻線回路および前記第2巻線回路は、各前記第1巻線および各前記第2巻線のベクトル図合成頂点が一致するように結線した。

【請求項3記載の発明】 前記第1巻線回路をY形に結線し、前記第2巻線回路をΔ形に結線した。

【0005】

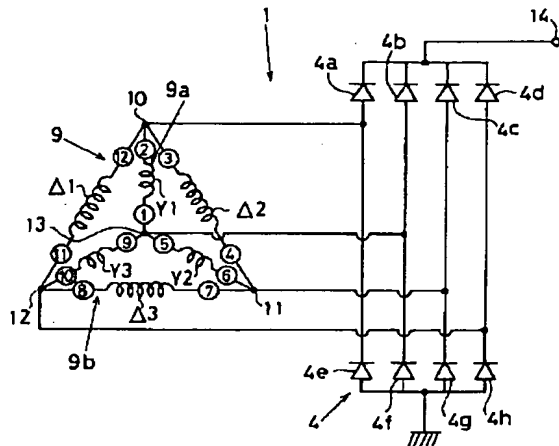
【作用】 上記構成より成る本発明の回転電機は、以下の作用を奏する。請求項1記載の回転電機は、毎極毎相のスロット数を1とする固定子鉄心に対して、第1巻線回路が全節巻で巻装され、第2巻線回路が短節巻で巻装されている。つまり、全節巻である第1巻線回路のコイル辺間隔が電気角 180° (π) で、短節巻である第2巻線回路のコイル辺間隔が電気角 120° ($2\pi/3$) であることから、第1巻線回路に流れる電流と第2巻線回路に流れる電流が電気角で 30° だけ位相差を持つことになる。請求項2記載の回転電機は、各第1巻線と各第2巻線のベクトル図合成頂点が一致するように第1巻線回路と第2巻線回路とが結線されている。つまり、第1巻線回路と第2巻線回路のどちらか一方をY形に結線して、他方をΔ形に結線した場合に、中性点を除く各巻線端を3か所に接続することができる。この結果、第1巻線回路と第2巻線回路とを1つの整流器へ接続することが可能となる。請求項3記載の回転電機は、全節巻である第1巻線回路がY形に結線され、短節巻である第2巻線回路がΔ形に結線されている。短節巻の主な特徴として、高調波起磁力を低減することができる。特にコイル辺間隔を電気角 $2\pi/3$ の短節巻とすることにより、第三高調波起磁力が0になる。従って、この短節巻である第2巻線回路をΔ形に結線することで、Δ形結線回路に生じる第三高調波循環電流をなくすることができる。

【0006】

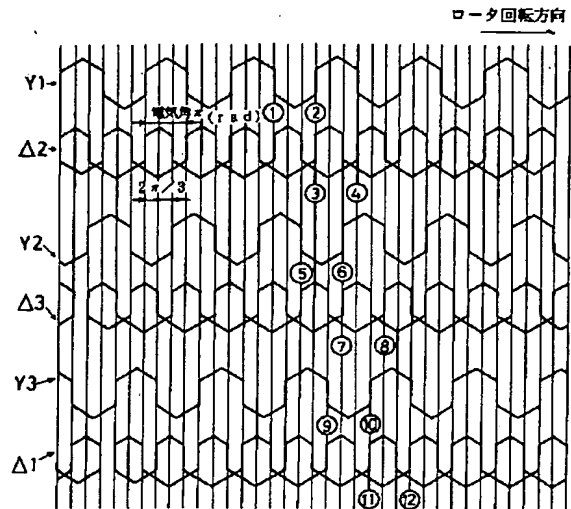
【実施例】 次に、本発明の回転電機を交流発電機に適用した一実施例を図1ないし図4に基づいて説明する。図1はステータコイルの結線図、図4は交流発電機の要部断面図である。本実施例の交流発電機1は、車両に搭載されてバッテリーや電気負荷（共に図示せず）に電流を供給するもので、ロータ2、ステータ3、三相整流回路4を有する。ロータ2は、エンジン（図示しない）によって回転駆動される回転軸5、この回転軸5に固定されたポールコア6、ポールコア6に巻回されたフィールドコイル7を有する。ステータ3は、円環状のステータコア8とステータコイル9より構成される。ステータコア8は、ポールコア6とともに磁気回路を構成するもので、その内周には、ステータコイル9を収納するための36本のスロット（図示しない）が全周に亘って設けられ、毎極毎相のスロット数が1個となっている。

【0007】 ステータコイル9は、図1に示すように、3つの第1巻線Y1、Y2、Y3をY形に結線した第1

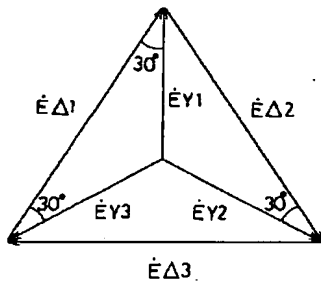
【図1】



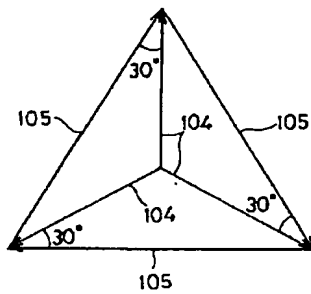
【図2】



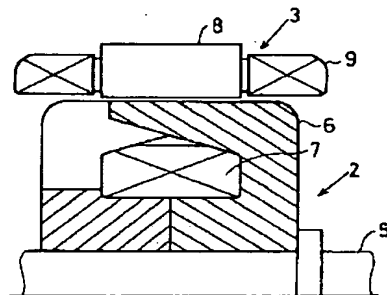
【図3】



【図6】



【図4】



【図5】

